

High-pressure discharge lamps having improved lead- through foils

Patent Number: ☐ GB2045741

Publication date: 1980-11-05

Inventor(s):

Applicant(s): PHILIPS NV

Requested

Patent: ☐ DE3006846

Application

Number: GB19800006009 19800222

Priority Number

(s): NL19790001479 19790226

IPC

Classification: H01J61/36

EC

Classification: H01J5/46, H01J61/36C

Equivalents:

☐ BE881904, CA1135781, ☐ FR2449968, HU196270, ☐ IT1149908,
JP1471163C, ☐ JP55117859, JP63015700B, ☐ NL183794C, ☐ NL7901479

Abstract

The lead-through foil 14 (e.g. Mo or W) in the pinch seal 12 of a metal halide-containing high-pressure mercury-discharge lamp has a coating of Ta, Nb, V, Cr, Zr, Ti, Y, La, Sc or Hf which may be deposited μ m thick which may be deposited by vapour decomposition, sputtering, electrolysis, ion plating or CVD. The gastightness of seal 12 is thereby improved. Moreover, if a part 33 of an external current conductor 20 situated in the pinch seal 12 is also formed, at least at its surface, from one of the said

coating metals, it prevents alkali metals escaping from the filling inside the discharge vessel 10. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑤ Int. Cl. ³ = Int. Cl. ²

Int. Cl. ²:

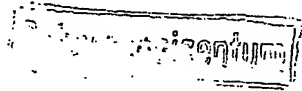
H 01 J 61/36

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT



DE 30 06 846 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 30 06 846

⑫

Aktenzeichen: P 30 06 846.3

⑬

Anmeldetag: 23. 2. 80

⑭

Offenlegungstag: 4. 9. 80

⑳

Unionspriorität:

㉔ ㉕ ㉖

26. 2. 79 Niederlande 7901479

㉚

Bezeichnung:

Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe

㉛

Anmelder:

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande)

㉜

Vertreter:

Auer, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 2000 Hamburg

㉝

Erfinder:

Kuus, Gijsbert; Ridder, Adriaan Jan de; Eindhoven (Niederlande)

DE 30 06 846 A 1

18-12-1979

PH

PATENTANSPRÜCHE:

- (1) Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe mit einem
Quartzglaslampenkolben, der eine Füllung aus Quecksilber,
Edelgas und Metallhalogeniden enthält und mit einer Quetsch-
abdichtung versehen ist, in die eine mit einem zweiten
5 Metall bedeckte Metallfolie aufgenommen ist, an der ein in-
nerer Stromleiter zu einer im Lampenkolben angeordneten
Elektrode und ein äusserer Stromleiter befestigt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass die Metallfolie (13, 14) mit
einem zweiten Metall umkleidet ist, das aus der Gruppe
10 ausgewählt ist, die aus Ta, Nb, V, Cr, Zr, Ti, Y, La, Sc
und Hf besteht.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass der in der Quetschabdichtung (11 o.
12) liegende Teil (33) des äusseren Stromleiters (20)
15 wenigstens an der Oberfläche aus einem Metall besteht,
das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Ta, Nb, V,
Cr, Zr, Ti, Y, La, Sc und Hf besteht.
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass das zweite Metall eine Schichtdicke
20 zwischen 0,01 und 0,2 μ m hat.

25

30

2
"Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe".

Die Erfindung betrifft eine Hochdruckquecksilberdampfentladungslampe mit einem Quarzglaslampenkolben der eine Füllung aus Quecksilber, Edelgas und Metallhalogeniden enthält und mit einer Quetschabdichtung versehen ist, in die eine mit einem zweiten Metall bedeckte Metallfolie aufgenommen ist, an der ein innerer Stromleiter zu einer im Lampenkolben angeordneten Elektrode und ein äusserer Stromleiter befestigt sind.

Eine derartige Lampe ist aus der GB-PS 1 521 129 bekannt. Bei der bekannten Lampe befindet sich in der Quetschabdichtung eine Molybdänfolie, die mit einer Wolframschicht bedeckt ist. Die Wolframbedeckung ist deshalb angebracht, weil Metallhalogenide in die Quetschabdichtung eindringen, die Molybdänfolie angreifen und die Haftung des Quarzglases an der Molybdänfolie zunichte machen könnten. Eine Wolframschicht von zwei μm würde den Angriff auf die Folie vermeiden oder verzögern. Die Wolframschicht sollte vorzugsweise eine Dicke bis zu zehn Mikrometer oder mehr haben, allerdings darf dabei die Gesamtdicke der Folie der Bildung einer vakuumdichten Quetschung nicht im Wege stehen.

Es hat sich gezeigt, dass das Umkleiden von Molybdänfolien mit Wolfram kein zuverlässiges Mittel zum Verhindern eines vorzeitigen Ausfalls von Hochdruckquecksilberlampen mit Metallhalogenidzusätzen ist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Metallhalogenide enthaltende Hochdruckquecksilberlampen zu schaffen, bei denen die Gasdichte der Quetschabdichtung aufrechterhalten bleibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss bei Hochdruckquecksilberdampfentladungslampen der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, dass die Metallfolie mit einem zweiten Metall umkleidet ist, dass aus der Gruppe ausge-

18-12-1979

PHN 9362

3.

wählt ist, die aus Ta, Nb, V, Cr, Zr, Ti, Y, La, Sc und Hf besteht.

Bei Verwendung einer derartig umkleideten Folie bestimmt nur noch die Verringerung der Lichtausbeute infolge Schwärzung der Wand des Lampenkolbens die wirtschaftliche Lebensdauer der Lampe.

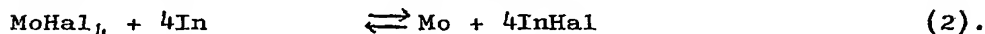
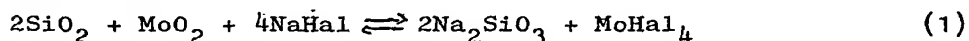
Der Erfindung liegt folgende Erkenntnis zugrunde:

Die Quetschabdichtung einer Lampe liegt direkt nach ihrer Herstellung vakuumdicht über der Metallfolie zwischen dem Ende des inneren Stromleiters und dem Ende des äusseren Stromleiters. Um die beiden Stromleiter herum erstreckt sich in der Quetschabdichtung ein kapillarer Kanal. Über den Kanal um den inneren Stromleiter können Bestandteile aus der Füllung des Lampenkolbens, über den Kanal um den äusseren Stromleiter Bestandteile aus der den Lampenkolben umgebenden Atmosphäre bis zur Folie in der Quetschung eindringen.

Als Metallfolien können sowohl Molybdänfolien als auch Wolframfolien verwendet werden. Sie haben naturgemäss eine Oxydhaut, die für eine gute Haftung von Quarzglas an der Folie wichtig ist.

Hochdruckquecksilberdampfentladungslampen mit Metallhalogeniden enthalten ein oder mehrere Alkalimetalle, z.B. Natrium und Lithium, und eines oder mehrere anderen Metalle, wie Indium, Thallium, Scandium, Cadmium, Zink, Blei und Zinn aus der Gruppe IIB, IIIA, IIIB und IVA des periodischen Systems.

Gemäss der Erkenntnis, die der Erfindung zugrunde liegt, können in der Quetschabdichtung folgende Reaktionen ablaufen:



Hierin ist Na ein Vertreter der Alkalimetalle, In ein Vertreter der anderen Metalle und steht Hal für ein Halogen, z.B. Jod. Das Gleichgewicht (1) liegt weit nach links, weil die Änderung in der freien Enthalpie positiv ist ($\Delta G_1 > 0$). Das Gleichgewicht (2) liegt jedoch sehr weit nach rechts, weil $\Delta G_2 \ll 0$ ist. In der Lampe laufen

18-12-1979

8.4.

PHN 9362

beide Reaktionen ab weil $\Delta G_1 + \Delta G_2 < 0$. Der Effekt dieser Reaktionen ist nicht, wie in der britischen Patentschrift erwähnt, Erosion der Molybdämfolie, sondern eine Reduktion ihrer Oxydhaut, die zur verringerten Haftung der Folie am Quarzglas und zum Lecken des Lampenkolbens führt. Weiter haben die Reaktionen die Bildung von Natriumsilikat zur Folge, aus der leicht Cristobalit entsteht, das eine kristalline Form von Quarz mit geringerer mechanischer Festigkeit ist. Die Bildung von Cristobalit kann Sprung in der Quetschabdichtung zur Folge haben.

Es hat sich herausgestellt, dass diese Reaktionen tatsächlich ablaufen; ihr Effekt kann verzögert zum Ausdruck kommen, wenn die Konzentration eines Metalls, wie Indium, in der Gasmischung sehr niedrig ist, z.B. wenn ein Überschuss von Halogen vorhanden ist. In diesem Fall kann in der Lampe nämlich freies Indium durch die Entladung von Ionen an den Elektroden entstehen.

Indem erfindungsgemäss mit Hilfe eines zweiten Metalls eine Trennung zwischen der Metalfolie und dem Quarzglas vorgenommen wird, wird das Ablaufen der Reaktion (1) unmöglich gemacht. Das zweite Metall muss jedoch eine Oxydhaut haben, um eine gute Haftung am Quarzglas zu bewirken. Ausserdem darf das zweite Metall keine vergleichbare Reaktion (1) eingehen. Erfindungsgemäss werden daher zweite Metalle verwendet, die ein so stabiles Oxyd haben, dass bei ihres Verwendung $\Delta G_1 \gg 0$ und $\Delta G_1 + \Delta G_2 > 0$. Wolfram entspricht dieser Bedingung nicht. Die mit einem zweiten Metall umkleideten Metallfolien brauchen keine Sonderbearbeitung zu erfahren, um eine Oxydhaut zu bilden. Sie bekommen diese Haut von selbst bei den normalen Herstellungsverfahren einer Lampe, wie dies auch bei nicht umkleideten Folien von Molybdän oder Wolfram der Fall ist.

Manche der in Hochdruckquecksilberdampfentladungslampen benutzten Metallhalogenide sind stark hygroskopisch. Um das Einbringen von Wasser zu vermeiden, wird deshalb statt des Metallhalogenids das Metall plus Quecksilberhalogenid dosiert, aus dem dann im Lampenkolben bei erhöhter Temperatur das Metallhalogenid entsteht. Es ist

18-12-1979

4
5.

PHN 9362

dabei jedoch praktisch nicht möglich, Metall und Halogen im stöchiometrischen Verhältnis zu dosieren.

Da durch die Massnahme nach der Erfindung ein Metall, wie Indium, keinen nachteiligen Effekt mehr auf die Haftung von Quarzglas an der Metallfolie ausüben kann, können 5 derartige Metalle jetzt im Überschuss in bezug auf Halogen dosiert werden. Dies hat den Vorteil, dass, nachdem die Lampe einmal eine hohe Temperatur erreicht hat, kein Quecksilberhalogenid mehr in der Lampe vorhanden ist. Denn 10 von Quecksilberhalogenid ist bekannt, dass es die Zündspannung und die Wiederzündspannung einer Lampe bereits bei sehr niedrigen partiellen Drücken erhöht. Die Verwendung von Metallüberschuss kann auch dazu dienen, zu vermeiden, dass sich während der Lebensdauer der Lampe 15 Quecksilberhalogenid durch Reaktion der Füllung des Lampenkolbens mit Verunreinigungen aus seiner Wand bildet.

Bei einer besonderen Ausführungsform besteht der in der Quetschabdichtung liegende Teil des äusseren Stromleiters wenigstens an der Oberfläche ebenfalls aus einem 20 Metall aus der Gruppe, die aus Ta, Nb, V, Cr, Zr, Ti, Y, La, Sc und Hf besteht. Selbstverständlich ist es möglich, auch den aus dem Lampenkolben herausragenden Teil der äusseren Stromleiter mit diesem Metall zu umkleiden, oder den in der Quetschabdichtung liegenden Teil oder den vollständigen 25 äusseren Stromleiter massiv aus einem oder mehreren der erwähnten Metalle bestehen zu lassen. Im allgemeinen wählt man eine Umkleidung von mindestens 0,01 µm Dicke.

Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass Alkalisilikatbildung um den äusseren Stromleiter herum 30 vermieden wird. Denn es hat sich herausgestellt, dass Alkalimetalle, z.B. Natrium und Lithium, die Möglichkeit haben, ohne Angriff der Haftung entlang der Grenzfläche der Metallfolie und des Quarzglases zum äusseren Stromleiter zu wandern. Zwar hat diese Wanderung und die Bildung von 35 Alkalisilikat keine Undichte der Quetschabdichtung zur Folge, weil sich um den äusseren Stromleiter herum bereits ein kapillare Raum befindet, aber hierdurch wird der Entladung Alkalimetall entzogen. Demzufolge kann sich die

18-12-1979

PHN 9362

5
.. 6.

Farbe der Entladung während der Lebensdauer der Lampe ändern.

Überraschenderweise hat es sich herausgestellt, dass sehr dünne Schichten des zweiten Metalls auf der
5 Metallfolie bereits den gewünschten Effekt haben. Im allgemeinen werden Schichten mit einer Dicke zwischen 0,01 und 0,2 μ m und insbesondere von 0,05 bis 0,1 μ m verwendet.

Die Umkleidung kann u.a. durch Aufdampfen, Kathodenzerstäubung, Elektrolyse, Ionenplattieren oder Chemical-
10 Vapour-Deposition erhalten werden. Vorzugsweise werden Tantal-, Niob-, Vanadium- oder Hafnium-Schichten verwendet. Die erwähnten Metalle werden bei der Verarbeitung der umkleideten Metallfolien und äusseren Stromleiter oberflächlich oxydiert, ohne dass bei der Verwendung dünner
15 Schichten die Oxydierung der Umkleidungsschicht leicht bis zur Metallfolie oder zum äusseren Stromleiter selbst durchgeht.

Hochdruckquecksilberdampfentladungslampen mit Metallhalogenidzusätzen werden nahezu immer in einem vakuumdicht
20 geschlossenen Aussenkolben angeordnet, in dem Vakuum herrscht oder sich ein nicht oxydierendes Gas befindet.

Da ein Angriff der Quetschabdichtung nicht nur bei Verwendung geschmolzenen Siliziumoxids auftritt, sondern auch bei Verwendung von Gläsern mit einem Siliziumdioxid-
25 gehalt von mindestens 95 Gew. %, und die Erfindung auch dabei verwendet werden kann, sei hier unter Quarzglass Glas mit einem Siliziumdioxidgehalt von mindestens 95 Gew.% verstanden.

Eine Ausführungsbeispiel einer Lampe nach der Er-
30 findung wird nachstehend an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die Seitenansicht einer Lampe in einem Aussenkolben,

Fig. 2 ein Detail nach Fig. 1.

35 In Fig. 1 ist eine Entladungslampe 1 zwischen Stromzuleitern 2 und 3 in einem Aussenkolben 4 angeordnet, der mit einem Lampensockel 5 versehen ist. Der Stromzuleiter 3 ist von einem keramischen Rohr 6 umgeben. Die

18-12-1979

6
. 7.

PHN 9362

Entladungslampe 1 hat einen Quarzglaslampenkolben 10, der durch Quetschabdichtungen 11 und 12 abgeschlossen ist, in die eine Metallfolie 13 bzw. 14 aufgenommen ist. An den Metallfolien 13 und 14 sind ein innerer Stromleiter 15 bzw. 16 zu einer im Lampenkolben angeordneten Elektrode 17 bzw. 18 und ein äusserer Stromleiter 19 bzw. 20 angeschweisst.

In Fig. 2 ist mit 30 die Zone zwischen den Enden des inneren 16 und des äusseren Stromleiters 20 bezeichnet, in denen die Quetschabdichtung 12 über ihre ganze Breite vakuumdicht ist. Um den inneren Stromleiter 16 und den äusseren Stromleiter 20 herum erstreckt sich ein kapillarer Hohlraum 31 bzw. 32. Der äussere Stromleiter 20 kann bereits sofort nach der Herstellung der Quetschabdichtung 12, während sie noch auf hoher Temperatur ist, über seinen vollen Länge mit Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit in Berührung kommen und dabei oxydieren. Der äussere Stromleiter 20 besteht aus Molybdän, sein in der Quetschabdichtung 12 liegender Teil 33, der mit dem Glas in Berührung sein kann, ist mit Tantal bedeckt. Die Folie 14 besteht ebenfalls aus mit Tantal bedecktem Molybdän.

Beispiel:

In einem konkreten Fall war ein Quarzglaslampenkolben mit 36 mg Hg, 5330 Pa Ar, 30 mg NaI, 3,7 mg TiI, 0,3 mg InI und 2 mg In gefüllt. Die Molybdänfolien und das Molybdän der äusseren Stromleiter der Lampe waren mit 0,05 μ m Ta bedeckt. Die Lampe nahm im Betrieb bei 220 V eine Leistung von 400 W auf. Die Quetschabdichtungen der Lampe blieben vakuumdicht und Cristobalitbildung wurde nicht festgestellt.

- 8 -
Leerseite

3006846

- 9 -

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

30 06 848
H 01 J 61/38
23. Februar 1980
4. September 1980

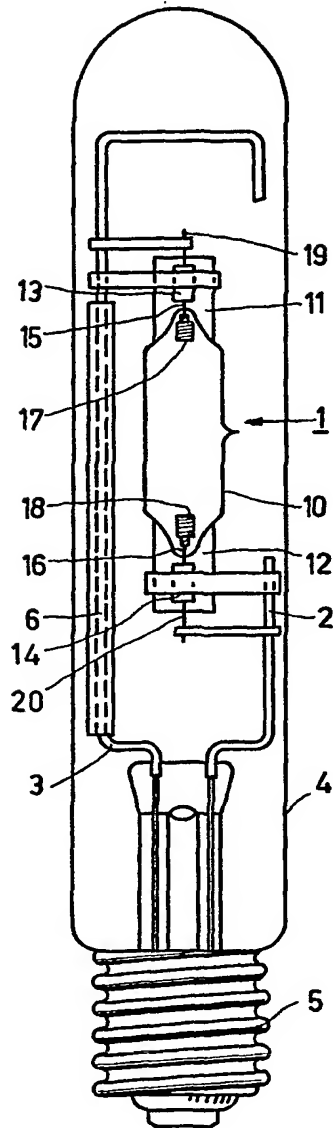


FIG.1

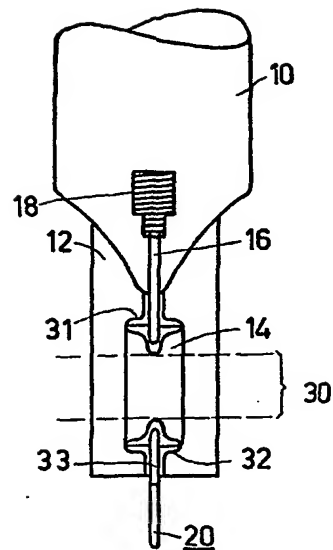


FIG.2

030036/0794

PHN 9362